

EL MECANISMO DE TRANSMISIÓN DEL CRÉDITO BANCARIO EN COLOMBIA.

César Augusto Anaya López*.

Diciembre de 2008.

Resumen.

Bajo el esquema de inflación objetivo con el que opera el Banco de la República en Colombia, el Emisor utiliza la tasa de interés de intervención como instrumento para controlar la inflación, manteniendo el poder adquisitivo de la moneda. Este documento tiene como objetivo verificar la existencia del mecanismo de transmisión del crédito bancario con el fin de identificar la efectividad y el rezago que tienen las medidas de política monetaria sobre la dinámica de la inflación. Para examinar el planteamiento teórico se plantea un modelo VAR, el cual permite analizar las interacciones entre las variables que intervienen en el canal del crédito. En general los resultados sugieren que existe una evidencia no muy fuerte de que el mecanismo de transmisión del crédito no tiene un impacto estadísticamente significativo y claro sobre la inflación.

Palabras claves: Mecanismos de transmisión, política monetaria, canal del crédito bancario.

JEL: C52, E51, E52, E58

* Trabajo de Monografía para optar al título de economista de la Universidad Nacional de Colombia. El autor desea agradecer a Rafael Villarreal por sus comentarios y sugerencias durante el desarrollo del documento.

1. INTRODUCCIÓN.

A comienzos de este siglo, la política monetaria en Colombia ejecutada por el Banco de la Republica se conduce bajo el esquema de metas de inflación, según el cual, el banco central busca “anclar” las expectativas de los agentes anunciando una meta sobre la cual la tasa de inflación se debe encontrar al finalizar el año. El Banco de la Republica utiliza como instrumento de política sus tasas de interés de intervención con el fin de influenciar las demás tasas de interés del mercado (tasas Activas y Pasivas), que sirven como referencia para la toma de decisiones de consumo e inversión de los agentes económicos para finalmente, alcanzar su objetivo de inflación.

Unos de los mecanismos mediante el cual las decisiones de política de un banco central afectan las variables finales mencionadas es el del crédito bancario, que funciona de la siguiente manera: los incrementos (descensos) en las tasas de interés de intervención del BC, se trasladan a las tasas de mercado de igual y mayor plazo (tanto de captación como de colocación), generando un descenso (incremento) vía demanda de crédito y, como resultado, las firmas y hogares reducen (aumentan) el consumo y la inversión, produciendo una caída (aumento) en la demanda agregada y en los precios [Huertas et al., 2005 p. 2]

En este contexto, el presente documento busca verificar la relevancia del mecanismo de transmisión del crédito bancario en Colombia para el periodo (2000-2008) mediante un diagnostico que determine si existe una relación empírica entre la dinámica del crédito bancario y los precios. Específicamente se pretende encontrar algún resultado que confirme la capacidad de la política monetaria para afectar la inflación mediante la variación de la oferta del crédito bancario.

Para tal efecto, en la segunda sección se hace un breve resumen sobre los objetivos, metas e instrumentos de la política monetaria y el canal de crédito bancario. En la tercera se describe brevemente el mecanismo de transmisión del crédito bancario desde el enfoque clásico propuesto por Bernanke y Blinder (1988), a la vez que se mencionan algunas condiciones que se deben tener en cuenta para la efectividad y existencia del canal del crédito bancario. En la cuarta sección se realiza una síntesis de los trabajos recientes relacionados con el tema, donde diferentes autores han tratado de verificar empíricamente la existencia de los mecanismos de transmisión en Colombia. En la quinta se presenta un ejercicio empírico que busca probar la efectividad y existencia del mecanismo de transmisión del crédito para Colombia usando la metodología de los modelos VAR. Por ultimo, se exponen las conclusiones.

2. INFLACION OBJETIVO, METAS E INSTRUMENTOS.

Los bancos centrales en el mundo han tenido como tarea dirigir la política monetaria de su respectivo país. Se han planteado como principales objetivos la estabilidad en los precios, el crecimiento económico y el empleo. En el caso colombiano, la institución encargada de ejecutar la política monetaria del país es el Banco de la República. A partir de 1991, bajo mandato constitucional, el Banco de la Republica (el banco central, BR de aquí en adelante) tiene la función básica de velar por el mantenimiento del poder adquisitivo de la moneda¹. Es decir, la política monetaria en Colombia desde la década pasada mantiene como principal objetivo lograr y mantener una baja tasa de inflación.

¹ En sentencia C-481 de 1999 de las Corte Constitucional se afirma que, el Banco de la Republica tiene la obligación constitucional de coordinar sus funciones con las otras autoridades. Es decir, las estrategias y decisiones de la autoridad monetaria deben buscar ser consistentes con las políticas fiscal, salarial y de empleo, con el fin de mantener el equilibrio y dinamismo de la economía.

Se puede caracterizar dos periodos de la política monetaria en Colombia partir de 1991, con esquemas y estrategias distintas encaminadas a reducir la tasa de inflación:

Periodo 1992-1999

- La meta operativa del BR era el corredor de base monetaria teniendo como meta intermedia el crecimiento de la base monetaria y de M1. Por otro lado, la tasa de cambio flotaba dentro de bandas cambiarias deslizantes.
- La Junta de Directiva del Banco de la Republica (JDBR) tenía como prioridad el control de los agregados monetarios; adoptó medidas para disminuir la volatilidad en la tasa interbancaria (fijo topes en las tasas que contribuyeron en la estabilización de la TIB); conjuntamente se tomó medidas como la homogenización y reducción de los encajes para ejercer control sobre la variabilidad de las tasas de corto plazo.

Periodo 2000-2007

- A partir de 1999 como lo indica Uribe (2002) “se inicio un proceso de “transición” hacia inflación objetivo, en un contexto en el cual la habilidad para pronosticar la inflación y el conocimiento de los canales de transmisión de la política monetaria no eran muy confiables, mientras que la relación entre el dinero, el producto y la inflación parecían ser estables²”
- El BR decidió abandonar el sistema de banda cambiaria. A partir de septiembre de 1999 se pasó al modelo de libre flotación. De igual forma, se eligió sustituir los corredores monetarios por la Línea de Referencia de la base monetaria.
- Las decisiones de política se establecieron con base en la meta de inflación, en las cifras macroeconómicas y en los valores de la base monetaria [Huertas et al., 2005]. Como

² Tomado de Uribe et al (2002). Traducción del autor.

principal instrumento de política se implementó la metodología de subastas de expansión y contracción mediante la cual se inyectaba liquidez a la economía comprando títulos de deuda del gobierno (TES) y se contraía vendiendo los títulos de deuda pública.

Después de una etapa de transición, a partir del 2001, el BR determinó implementar el esquema de metas de inflación objetivo. En la practica, el modelo busca “anclar” las expectativas de los agentes anunciando el valor sobre el cual la inflación se debe encontrar al final del año³. Para cumplir con esta meta, el banco central utiliza como su principal instrumento las tasas de interés de las subastas de expansión (contracción), a través de las cuales suministra (contrae) liquidez al mercado a partir de la compra (venta) de títulos de deuda del Gobierno [Gómez et al., 2002]. Es así como, la JDBR en su reunión mensual, define la tasa de intervención del BR con el fin de establecer el rango en el cual se debería mover la tasa de interés interbancario, la cual provoca variaciones sobre las expectativas de inflación (un cambio en las expectativas futuras de inflación afecta la tasa de inflación observada), la tasa de cambio real y las tasas de interés de plazos más largos.

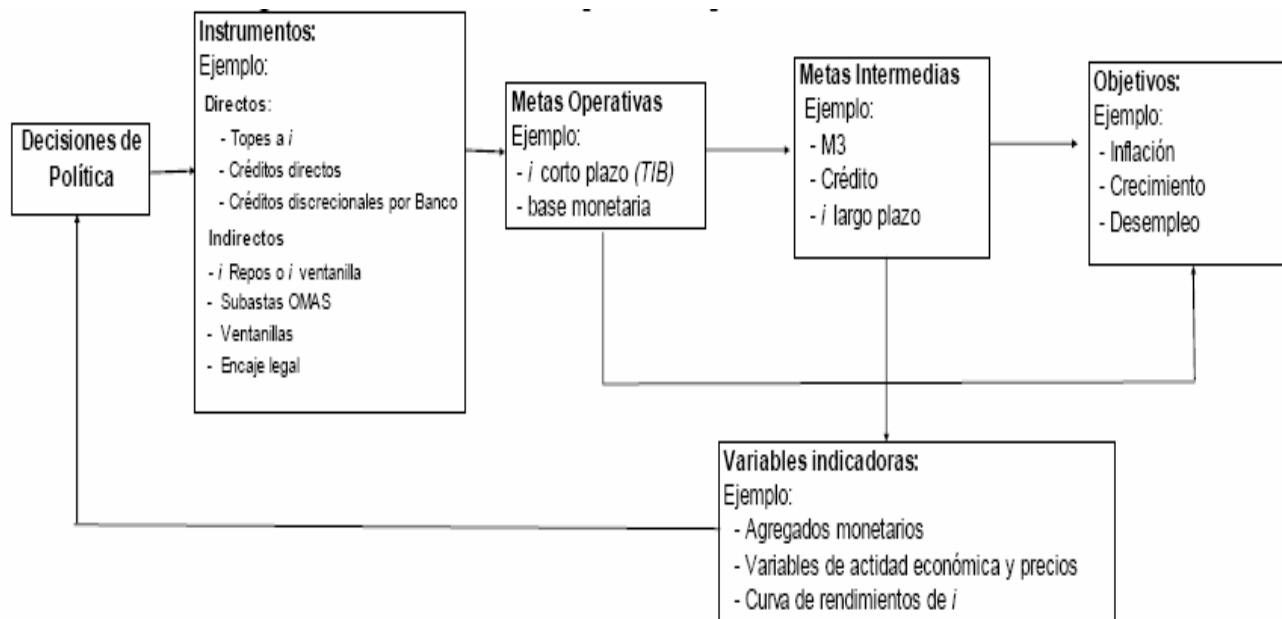
Antes de definir los instrumentos de política, los BC establecen una(s) meta(s) monetarias(s). Estas son metas operativas y metas intermedias (de corto plazo) que contribuyen a alcanzar los objetivos de la política monetaria. La variable que mide la meta operativa cumple por lo general tres condiciones i) que sea rápidamente medible y con precisión, ii) que este bajo el control del BC y por ultimo, iii) debe tener un efecto previsible sobre el objetivo final de la política monetaria. Habitualmente, esta variable se refiere a la base monetaria o a la tasa de interés de corto plazo [Huertas et al., 2005]. Las metas intermedias se miden con variables que no pueden ser controladas por el BC, pero que finalmente si tienen un efecto sobre la variable objetivo del

³ Vease, “The Implementation of Inflation Targeting in Colombia” Uribe, Gomez y Vargas. Borradores de Economía N°202. (Marzo, 2002)

BC. Algunas pueden ser el crédito, las tasas de interés de largo plazo y un agregado monetario amplio (M3).

Finalmente, para alcanzar las metas monetarias el BR recurre a los instrumentos de política, los cuales afectan de manera directa a la meta operativa, e indirectamente a la meta intermedia. Algunos instrumentos se pueden clasificar entre directos e indirectos. Las medidas directas pueden ser topes a las tasas de interés o restricciones en los cupos de los préstamos, del BR o a los créditos de los bancos comerciales.

Diagrama 1: Secuencia de los procesos operativos del BR



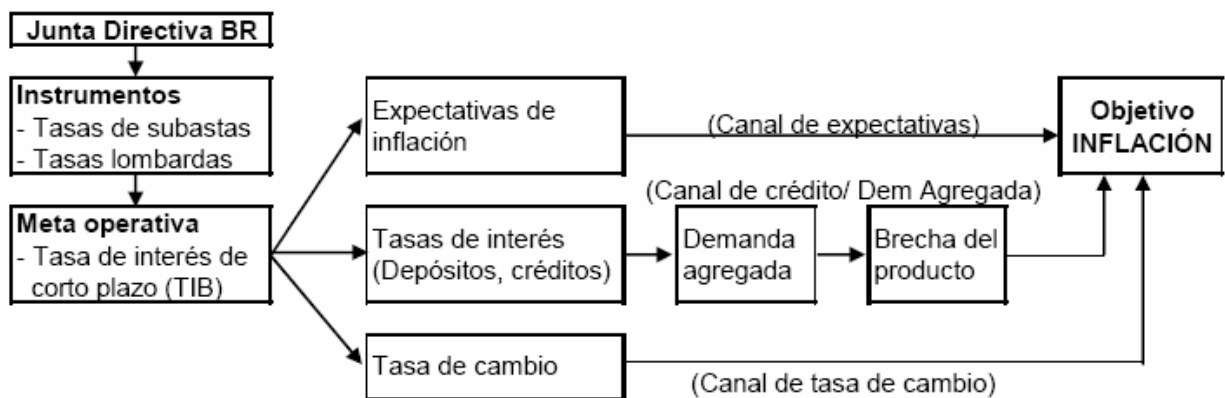
Fuente: Huertas et al. (2005)

3. MECANISMOS DE TRANSMISION. EL CANAL DEL CREDITO BANCARIO.

El mecanismo de transmisión de la política monetaria es el proceso mediante el cual las decisiones de política que toma el banco central inciden en la actividad económica (demanda agregada) y el nivel de precios. El proceso del mecanismo surge a partir del momento en que el banco central actúa en el mercado de dinero y sus medidas tienen impacto sobre las tasas de

interés de corto plazo, y éste se desarrolla conforme dichas tasas afectan aquellas de mediano y más largo plazo, las cuales son las relevantes para la toma de decisiones en cuanto a inversión y consumo [Villalobos et al., 1999]. La literatura sobre el mecanismo de transmisión destaca cinco canales claves a través de los cuales las medidas de política monetaria tienen efectos sobre la demanda agregada y la inflación: el canal tradicional o “money view”, el canal del crédito, el canal del tipo de cambio, el canal del precio de los activos (financieros y reales) y el canal de expectativas.⁴

Diagrama 2: Política monetaria y mecanismos de transmisión en Colombia.



Fuente: Becerra et al., (2008)

Como se menciono anteriormente, uno de los canales de transmisión es el del *crédito bancario* (canal de estudio en este documento). El mecanismo señala que las políticas monetarias restrictivas afectan los pasivos (depósitos) de los bancos comerciales, haciéndolos más onerosos. Esto implica un aumento en el costo de los préstamos por parte de las entidades financieras. Como resultado de mayores tasas de interés en los créditos, los agentes (tanto firmas como hogares) reducen su la inversión y el consumo; esto trae como resultado una caída en la demanda agregada y, por consiguiente, un descenso en los precios [Mayorga et al., 2004].

⁴ Los trabajos de Mies (2004) y Villalobos (1999) explican detalladamente los cinco mecanismos de transmisión de la política monetaria

3.1. Efectividad del mecanismo de transmisión del crédito.

Una condición necesaria para que la transmisión del canal del crédito sea un tema de debate e importancia es que la política monetaria tenga efectos reales en el corto plazo. Por lo tanto, es fundamental analizar si la política monetaria es capaz de afectar al sector real, ello implica una medición de la efectividad y eficiencia del canal de transmisión en dos aspectos:

i. Efectividad del impacto.

Se refiere a la magnitud del impacto en términos absolutos. Se trata identificar si el efecto de un incremento de la tasa de intervención sobre las demás tasas de interés es “completo” (uno a uno) o si por el contrario, esta respuesta es inferior a la esperada por el banco central. Este aspecto resulta clave en la toma de decisiones por parte de la autoridad monetaria, ya que una correcta cuantificación de este efecto muestra la capacidad que tiene la política monetaria para influir sobre la economía a través del canal del crédito en la inflación.

ii. Velocidad del impacto.

Por otro lado, el efecto que provocan los cambios de Política, sobre el producto y los precios, es imprescindible. Conocer la estructura de rezagos con que dichos efectos ocurren en la economía es otro aspecto a tener en cuenta. Por ejemplo, la velocidad con que se ajusten las tasas de interés de mercado ante cambios en la tasa de intervención del banco central ofrece información sobre la rapidez con que las autoridades monetarias pueden reaccionar a choques adversos en la economía.

3.2 ¿Cómo funciona el canal del crédito bancario?

Desde la perspectiva de los oferentes del crédito, la contracción monetaria va a traer una disminución de las reservas bancarias, lo cual aumentará el costo marginal de realizar préstamos. Según el modelo presentado por Bernanke y Blinder (1988) la política monetaria afecta primero los depósitos bancarios y por consiguiente, ello disminuirá la oferta de fondos del sector

bancario, generando una contracción en el crédito. Esto impactará con mayor fuerza a aquellos agentes que, por características propias y del entorno financiero, sean muy dependientes de este financiamiento, alterando las decisiones de consumo e inversión, la demanda agregada y finalmente, la inflación.

En la literatura económica se estudian dos mecanismos por los cuales puede actuar el crédito: el canal amplio del crédito y el canal del crédito bancario. El primero indica que al modificar el BR las tasas de interés, la política monetaria afecta también la posición financiera de los prestatarios lo que hace que asuman un aumento en la prima por financiación externa, restringiendo las posibilidades de endeudamiento de un número de agentes y generando reducciones en el consumo agregado y la inversión [Restrepo et al., 2007]. El segundo, objeto de estudio de este documento, se basa en dos pilares fundamentales: (i) la política monetaria puede afectar la oferta de crédito bancario y (ii) existen agentes banco–dependientes, que tienen un alto grado de dificultad para acceder a cualquier otro tipo de financiación diferente al crédito bancario. Según el modelo presentado por Bernanke y Blinder (1988), las dos condiciones, presentadas a continuación, son necesarias para la existencia del canal del crédito bancario y su capacidad de impactar sobre las metas de Política.

i. El crédito bancario debe ser un sustituto perfecto de otras fuentes de financiamiento.

Ante una reducción en la oferta de préstamos, las firmas y hogares deben asumir un costo adicional por acudir a otra fuente de financiamiento. Esto quiere decir que las empresas y los consumidores no pueden sustituir fácilmente la disminución de la oferta de créditos realizada por los bancos con otras fuentes de financiamiento, como por ejemplo, emitiendo bonos, acciones, o acudiendo a otros intermediarios financieros. Lo anterior provocará que los consumidores y las empresas que dependen en un alto grado del crédito bancario, deban aplazar o suspender proyectos de inversión, lo cual tendrá un efecto sobre la actividad económica.

ii. *La autoridad monetaria puede afectar la oferta de préstamos de las entidades bancarias.*

El sistema bancario no puede aislar completamente sus actividades de crédito de las variaciones en las reservas, ya sea cambiando los depósitos por formas de financiamiento menos restrictivas en cuanto a las reservas (como los certificados de depósitos o papeles comerciales) o ajustando su cartera neta de activos financieros. La autoridad monetaria por ejemplo, puede afectar la cantidad de reservas disponibles para el sistema bancario directamente al modificar los encajes obligatorios y modificando la tasa de intervención.

En la medida en que estas condiciones no se cumplan⁵, o se debiliten, el impacto que tendrá las variaciones de la tasa de intervención del BC sobre las tasas de mercado se verá reducido al igual que, los efectos finales sobre la demanda agregada y la inflación.

4. EVIDENCIA EMPIRICA EN COLOMBIA

En Colombia existen distintos estudios sobre la existencia de los mecanismos de transmisión de la política monetaria. Gran parte de ellos se han enfocado en analizar la transmisión de las tasas de interés en Colombia y muy pocos han tratado de determinar los cambios sobre el producto o el nivel de precios (segunda etapa del canal del crédito bancario). Solo los trabajos de Vargas (1995) y Restrepo et al., (2007) tratan de establecer las relaciones existentes del crédito bancario con los objetivos finales de la política monetaria utilizando metodologías de estimación y periodos de estudios distintos. En este capítulo se presentará una síntesis de los trabajos en relación con el tema, haciendo énfasis en las variables, los métodos utilizados y las conclusiones

⁵ Una condición que ha tomado importancia está relacionada con la existencia del canal del crédito se refiere a la desregulación y apertura financiera en Colombia. Debido a las innovaciones financieras en el mercado colombiano y los niveles crecientes de flujo de capitales, es posible que la política monetaria pueda haber perdido influencia sobre la oferta de préstamos bancarios. Este factor puede incidir en las decisiones de financiamiento de las empresas, otorgando una mayor importancia a los créditos externos en detrimento del crédito interno y por consiguiente, podría condicionar y debilitar fuertemente el primer supuesto del canal del crédito, debido a que las firmas podrían encontrar fácilmente formas alternativas para financiar sus proyectos de inversión, sin que ello implique un costo adicional en acceder al crédito

de dichos trabajos. Inicialmente se presenta una breve descripción de los trabajos que se enfocan en analizar la primera etapa del canal del crédito bancario (transmisión de las tasas de interés). Posteriormente, los trabajos de Restrepo et al., (2007) y Vargas (1995) nos dan algunas luces sobre la existencia del canal del crédito bancario en Colombia y el mecanismo de transmisión de la política monetaria.

Amaya (2005) realiza un estudio para evaluar la efectividad de la TIB (usada como Proxy de las tasas de intervención del BR) examinando si las medidas de Política por parte del BR son transmitidas sobre las tasas de interés de los bancos. Para ello utiliza información mensual entre 1996-2004 de las tasas activas y pasivas del mercado y como técnica econométrica elige un modelo de Data Panel con datos de instituciones financieras en Colombia. Los resultados señalan que la transmisión de tasas es alta y rápida. Según el grado de transmisión, para el caso de las tasas pasivas, un 90% de los bancos escogidos se clasifican de transmisión media-alta; mientras que un 93% son de transmisión media-alta en el caso de las tasas activas. En conclusión, las tasas de los créditos reaccionan más fuertes a los choques de inflación.

Becerra y Melo (2008) estudian la transmisión de las tasas de interés bajo el esquema de metas de inflación en Colombia. El objetivo central es analizar la dinámica de transmisión hacia las demás tasas de interés a partir de las decisiones del BR, con el único fin de identificar la efectividad y el rezago de las medidas de política monetaria. En primer lugar plantea un modelo teórico en el cual se analizan las relaciones existentes entre las tasas de interés (activas y pasivas) de los bancos comerciales y las tasas de intervención del BR. Posteriormente, utiliza un modelo multivariado de series de tiempo que describe la dinámica existente entre las tasas de interés de

créditos, de depósitos, interbancaria y la tasa de subasta de expansión del BR⁶. La frecuencia de las series es semanal (enero 2001- febrero 2008), lo que permite medir la volatilidad (credibilidad) de las tasas ante choques de política. El propósito es determinar la efectividad de la transmisión midiendo tres aspectos: magnitud, velocidad y volatilidad.

Utiliza como herramienta econométrica un modelo VECX - MGARCH que no solo permite evaluar el impacto de un choque sobre el nivel de tasas sino que da la posibilidad de evaluar efectos sobre volatilidad. A partir de los análisis de las funciones de impulso-respuesta, se concluye que la tasa interbancaria (TIB) responde mas rápidamente que otras tasas, frente a un choque en la tasas de subasta de expansión. Este resultado es similar en magnitud a Huertas et al (2005) que utiliza elasticidades y estadística descriptiva para llegar a un resultado igual. El efecto tiene el signo y la magnitud esperada y la transmisión se efectúa relativamente rápido; se estima que 3 meses después de la medida. Conjuntamente se analiza la volatilidad y se determina que si bien los choques afectan la volatilidad de las tasas de interés de los créditos, la magnitud no es significativa.

En el estudio de Cano et al (2008) el objetivo principal es verificar la transmisión de la tasa de interés de referencia hacia la tasa de los CDT's de 90 días al igual que en la TIB. También pretende capturar la influencia de las variables fiscales (gasto y endeudamiento público) sobre el mecanismo de transmisión. Explica que el efecto de la política fiscal sobre la política monetaria se puede ejercer a través de tres variables: la tasa de interés, la tasa de cambio y el Spread colombiano. Los autores en este caso centran su interés en el caso de que una medida procíclica de expansión del gasto público pueda ocasionar un aumento en la demanda agregada pero a la vez una presión al alza en las tasas de interés de mercado. Por otra parte, el endeudamiento

⁶ Los autores utilizan la tasa de subasta de expansión del BR como una Proxy de la tasa de intervención del BR. Ver argumentación en Becerra, Oscar y Melo, Luis Fernando (2008). "Transmisión de tasas de interés bajo el esquema de metas de inflación. Evidencia para Colombia". Borradores de Economía, 519

público también puede generar un alza en las tasas de interés de los TES al tratar de financiar gasto publico (al aumentar la oferta de Bonos del Estado el precio se reduce y las tasas de interés aumentan). El periodo de estudio en Colombia corresponde a enero de 2001-junio de 2007 y el estudio es implementado a partir de un modelo GARCH.

En cuanto a las variables económicas utiliza la TIB, la tasa de los CDT's a 90 días, la tasa de subasta de expansión (tasa de referencia del BR); como variables fiscales maneja las operaciones efectivas de caja del gasto total del GNC (gasto público) y el endeudamiento publico a través del financiamiento con crédito interno neto. Al estimar el modelo se obtuvo como resultado que a un nivel de significancia del 5%, un aumento del 1% en la tasa de intervención del BR produciría un aumento del 0.98% en la TIB en el corto plazo. Por otro parte, la TIB no tendría efecto estadísticamente significativo sobre la tasa de los CDT's, sin embargo, se demuestra que la brecha de entre ambas variables se va cerrando al 2% lo que indica que en el largo plazo, un aumento del 1% en la TIB ocasionaría un incremento del 1% en las tasas de los CDT's. Finalmente, se encuentra que no hay evidencia empírica suficiente para afirmar que las variables fiscales tienen un gran impacto sobre las tasas de interés de mercado. Al parecer este resultado puede ser consecuencia de la frecuencia de la muestra y la imposibilidad de construir variables con mayor periodicidad.

Huertas et al (2005) realizan una investigación que tiene como eje central el canal del crédito como uno de los canales de transmisión de la política monetaria. El documento tiene como objetivo detectar los impactos que producen los cambios en las tasas de interés de intervención del BR sobre las diferentes tasas de interés de mercado (Activas y Pasivas), y aclaran que, las conclusiones y resultados obtenidos pueden ser un punto de partida para un estudio mas detallado del mecanismo completo de transmisión del crédito. Usando la metodología de los modelos VAR se observa las relaciones dinámicas entre algunas tasas de

interés del sistema financiero e integran un análisis descriptivo para observar el efecto de los movimientos en las tasas de intervención del BR sobre dichas tasas. En el estudio se da una descripción de la evolución de los Activos de los Establecimientos de Crédito (EC) y de las Fuentes de Financiación de las Empresas del Sector Privado No Financiero⁷. El estudio de las cifras del sector financiero refleja que la sustitución imperfecta entre créditos e inversiones como activos bancarios de los EC es un supuesto que no se puede validar en el caso colombiano. Por otra parte, el estudio afirma que el crédito bancario continua siendo la principal fuente de financiación de las firmas colombianas, a pesar de que la participación de otras fuentes como proveedores y la emisión de bonos, han ganado importancia como fuente alternativa [Huertas et al., 2005 pp12].

Una vez verificado los supuestos de la existencia del canal del crédito bancario se realiza un análisis de los tipos de relación y transmisión que existen con las distintas tasas del sistema financiero. Para el análisis se utilizan las siguientes tasas activas y pasivas del sistema bancario colombiano: la tasa de subasta de expansión del BR, la DTF, TIB; las tasas de interés de los créditos de tesorería, preferenciales, ordinario y de consumo. La técnica de estimación usada para describir la dinámica de corto plazo es la de modelos VAR bivariados con las series en diferencia, ya que todas presentaban no estacionariedad. Como resultado, se puede inferir que los efectos de corto plazo son importantes y significativos entre las tasas mencionadas. Argumentan los autores que, según los resultados del estudio, la política monetaria afecta los niveles de las tasas activas y pasivas de una manera intuitiva en la mayoría de los casos. Sugieren finalmente, una extensión del tema enfocándose en los efectos finales de transmisión sobre el PIB y la inflación.

⁷ Para que la transmisión del canal del crédito se cumpla es necesario que el crédito bancario sea un sustituto imperfecto de otras formas de endeudamiento y que los créditos y los títulos sean sustitutos imperfectos como activos bancarios.

En Restrepo et al., (2007) el tema central consiste en corroborar la existencia del canal del crédito bancario en Colombia (1995-2005), con el fin de predecir los efectos sobre la demanda agregada. El estudio se basa en el modelo de Gibson⁸ (1997) quien utiliza regresiones de umbral para determinar el impacto de la política monetaria sobre la demanda agregada. En primera instancia se estima la función de reacción del banco central, para obtener los choques de política para encontrar las relaciones entre las medidas del BR y el nivel de préstamos de los bancos. La función de reacción del BR es estimada a través del Método Generalizado de Momentos (MGM). Las variables utilizadas para estimar la función son la DTF a 90 días, los ciclos de la inflación y del producto obtenidos a partir del filtro de *Hodrick- Prescott*.

En la segunda parte del documento se pretende verificar la existencia del canal del crédito mediante el modelo teórico de Gibson (1997) incorporando la función de reacción del BR a la ecuación que describe el canal del crédito y que permite medir el impacto de los choques de Política sobre el PIB. Para ello se estima un modelo no lineal (metodología TAR) que incluye los efectos que pueden ocasionar los choques expansionistas y contraccionistas sobre el PIB. Entre los resultados mas importantes del modelo se encuentra que no es posible descartar la existencia del canal del crédito bancario en Colombia en el periodo analizado, con un nivel de significancia del 4%. Se observa que la política monetaria contraccionista genera un efecto negativo sobre el crecimiento del PIB. Sin embargo, ante medidas de expansión monetaria, la transmisión no es significativa estadísticamente. Por otra parte, el efecto de transmisión del canal del crédito es considerable en el largo plazo: un incremento de un 1% en la tasa de interés de intervención del BR, genera una disminución de 0.51% en el crecimiento del producto. Finalmente, menciona que

⁸ Para ver detalladamente el modelo teórico ver Gibson, Michael (1997). "The Bank Lending Channel of Monetary Policy Transmission: Evidence from a Model of Bank Behavior that Incorporates Long-Term Customer Relationships", International Finance Discussion Papers, No. 584, disponible en: <http://www.federalreserve.gov/pubs/ifdp/1997/584/ifdp584.pdf>.

la efectividad del canal del crédito podría verse disminuida debido a las medidas de reducción de riesgo, que implican un seguimiento más exhaustivo del comportamiento de los prestatarios y que, atenúan los problemas de asimetrías de información. El efecto también podría verse reducido ante el grado de apertura financiera y el aumento progresivo de fuentes alternativas de financiamiento como lo menciona Mayorga y Torres (2004).

Vargas (1995) busca determinar las posibles relaciones entre el crédito y la inflación en el periodo comprendido entre 1982-1994. a partir de un modelo VAR, se utiliza funciones de impulso respuesta y descomposición de varianza que permiten verificar la existencia del mecanismo de transmisión. El modelo considera las siguientes variables: la tasa de crecimiento anual de un agregado monetario nominal (evalúa resultados del modelo utilizando para cada caso la base monetaria, M1 o M2), la tasa de interés nominal de los CDT de 90 días, la tasa de crecimiento anual de una variable de crédito nominal, la tasa de crecimiento anual del índice de producción manufacturera y la tasa anual de inflación del índice de precios al consumidor.

Con base en los resultados de los análisis de impulso respuesta se obtiene que, el impacto sobre la inflación ante variaciones en la oferta monetaria (medida por la base monetaria) y en la cartera, es en ambos casos positiva y significativa, pero para la base monetaria es durante los primeros seis meses y en el caso de la cartera, para los primeros veinticuatro meses. El efecto en la inflación ante perturbaciones en la tasa de interés es la esperada: primero positiva y luego negativa, aunque dicha respuesta deja de ser significativa y positiva luego de dieciocho meses. La reacción a innovaciones en el crecimiento no es significativa estadísticamente. Al estimar las funciones correspondientes del modelo que incluye la variable cartera hipotecaria, de nuevo se observa la insignificancia de la respuesta a la perturbación monetaria, pero se obtiene esta vez una respuesta negativa significativa a perturbaciones en la variable de crédito. En contraste, las innovaciones en la cartera de crédito de las compañías de financiamiento implican respuestas

significativamente positivas de la inflación prácticamente desde el tercer mes, alcanzando una elasticidad máxima 17 meses después de la perturbación.

Los resultados de la descomposición de varianza muestran que la varianza del pronóstico de la inflación se explica en gran parte por la propia inflación. De los tres agregados monetarios incluidos, la base es la variable que más explica la varianza del pronóstico de la inflación. En todos los casos la variable de cartera explica un mayor porcentaje de la varianza que las variables monetarias. Se resalta el alto poder explicativo de la tasa de interés sobre la cartera. Las pruebas de causalidad de Granger entre la inflación y las demás variables indican que el crecimiento de la base, M1 y la producción industrial son buenos predictores del comportamiento de la inflación.

Finalmente el autor concluye que existe cierta evidencia sobre una relación positiva entre la cartera total y la inflación en Colombia entre 1982 y 1994. Las funciones de impulso respuesta y las descomposiciones de varianza indican que las variables de cartera son tan importante o más que otras variables en la determinación de la inflación. Se encontró además que la cartera hipotecaria no tiene una relación positiva con la inflación, mientras que la cartera de consumo sí, y bastante significativa.

5. ASPECTOS METODOLÓGICOS.

A continuación se realiza el estudio empírico del mecanismo de transmisión del crédito bancario para el periodo 2000-2008. El análisis econométrico consiste en corroborar la existencia del canal del crédito bancario siguiendo el modelo planteado por Vargas (1995). En este sentido, se utilizará la metodología de los modelos VAR; este tipo de modelación permite estimar la forma reducida de un modelo estructural sin recurrir a una gran cantidad de restricciones. Estos modelos nos permiten establecer las relaciones existentes en un conjunto de variables y a partir de estos, se

pueden utilizar herramientas como el análisis de impulso respuesta y la descomposición de varianza lo cual permite complementar la interpretación de los modelos VAR.

Según los trabajos de Bernanke y Gertler (1995) y Vargas (1995), los modelos de mecanismos de transmisión relacionan variables como la oferta monetaria, las tasas de interés, la oferta de crédito, la producción y la inflación. Para el estudio empírico de este trabajo se utilizan las variables anteriormente mencionadas en el periodo comprendido entre enero de 2000 y junio de 2008 con periodicidad mensual.

El modelo VAR propuesto tiene la siguiente forma⁹:

$$Y_t = A(L)Y_t + e_t$$

Y_t es un vector que incluye las siguientes variables en el siguiente orden¹⁰:

- Como variable de la oferta monetaria se utilizará la tasa de crecimiento anual de la base monetaria (TBASE).
- La tasa de interés nominal de CDT de 90 días (DTF) será la variable tasa de interés de referencia
- Como Proxy de la oferta de crédito se escogió la tasa de crecimiento anual del crédito domestico del sector financiero al sector privado (TCREDITO).
- Tasas de crecimiento anual del Índice de Producción Real de la industria manufacturera (sin trilla)¹¹ (TIPR).
- Variación anual del IPC¹² (TIPC).

⁹ El análisis de resultados del modelo VAR presentado, se efectúa con el orden en que se presentan las variables en el párrafo anterior

¹⁰ Se ordenan las variables de mayor a menor exogeneidad relativa, lo cual conlleva cierta carga de subjetividad. El orden en el que entran la base monetaria y la tasa de interés no afecta de forma significativa los resultados.

¹¹ Este es el mejor indicador que aproxima el comportamiento del PIB.

El primer paso para la formulación de un modelo VAR es determinar si las series de estudio son estacionarias. En el Apéndice 1 se presentan los resultados de la prueba Dickey-Fuller Aumentada (Cuadro #1). Según la prueba ADF, las variables DTF, TCREDITO, TIPR y TIPC, resultaron no estacionarias, al menos entre enero de 2000 y julio de 2008. La serie TBASE resultó ser integrada de orden cero $I(0)$. Dado que la gran parte de las series en consideración tienen raíz unitaria, existe una dificultad en utilizar los modelos VAR, ya que estos sistemas requieren series estables. Sin embargo, es posible trabajar con las primeras diferencias de las series aunque esto implica la existencia de algunas relaciones de cointegración (relaciones de largo plazo) entre los niveles. Según el trabajo de Vargas (1995) no es conveniente estimar el VAR en diferencias pues las interpretaciones de los resultados son poco satisfactorias desde el punto de vista económico. Por lo tanto, siguiendo la línea de ese documento, se decide estimar el VAR en niveles bajo el siguiente supuesto: teniendo en cuenta que, si al utilizar la prueba de cointegración de Johansen encontramos que al menos existe un vector de cointegración, los estimadores de mínimos cuadrados ordinarios son consistentes y asintóticamente se distribuyen normalmente¹³ y por consiguiente, se puede estimar el sistema VAR en niveles.

5.1 PRUEBA DE COINTEGRACIÓN.

Después de realizar las pruebas de raíces unitarias se concluye que las series son $I(1)$ con excepción de TBASE que es $I(0)$, razón por la cual se realiza las pruebas de cointegración¹⁴ entre

¹² Es el cambio porcentual del Índice de Precios al Consumidor (IPC) del mes de referencia con respecto al mismo mes del año anterior.

¹³ Este procedimiento es correcto según Lütkepohl (1993) siempre y cuando el estudio se enfoque en las propiedades asintóticas y mientras no se practiquen inferencias sobre pruebas tipo Granger.

¹⁴ Después de evaluar los órdenes de integración de las series que hacen parte del VAR, tenemos que se presenta multicointegración en las variables del sistema. Esto significa que se tienen distintos órdenes de integración entre las

las variables del sistema. El primer paso en el análisis de cointegración es determinar el número de rezagos que el modelo debe considerar. Para definir el número de rezagos se emplearon los criterios estadísticos: LR, FPE, Akaike y SC. El criterio escogido para seleccionar el número de rezagos del modelo VAR fue el LR¹⁵ (Cuadro #2) lo que indica trabajar un modelo con tres rezagos VAR (3).

En la prueba de cointegración se incluyó una constante irrestricta para modelar posibles tendencias determinísticas en los datos. Los resultados de la prueba de cointegración se ilustran en el Cuadro #3. Según el test de la traza, existen al menos 2 vectores de cointegración. Dado que existen por lo menos dos vectores cointegrantes, podemos estimar el VAR en niveles ya que este procedimiento es válido como lo sugiere Lütkepohl (1993).

5.2 RESULTADOS DEL SISTEMA VAR.

A continuación se presentan los resultados del análisis de impulso respuesta con base en el ordenamiento escogido al presentar las variables del sistema. El análisis de impulso respuesta se constituye en una de las principales aplicaciones de los modelos VAR. A través de este, se puede obtener el comportamiento del sistema luego de la ocurrencia de un choque de Política o perturbación en alguna de las variables que conforman el sistema. Este ejercicio consiste en determinar las funciones de respuesta de los precios ante una perturbación en las demás variables¹⁶. En el gráfico 1 se ilustran las respuestas de la inflación: el choque inicial en la base monetaria (oferta monetaria) es positivo y significativo, la base monetaria tiene su mayor impacto

variables del VAR. Sin embargo, el objetivo es encontrar una tendencia estocástica común (vectores de cointegración) que compartan las series $I(1)$; por lo tanto, el test de Johansen funciona también para este caso.

¹⁵ El criterio elegido se basó en lo siguiente: Según Lütkepohl (1993) el criterio de Akaike tiende a sobreestimar el número de parámetros. Por otro lado, como supuesto más importante del modelo, se verificó que los residuales no presentaran correlación serial para evitar problemas de consistencia en el modelo.

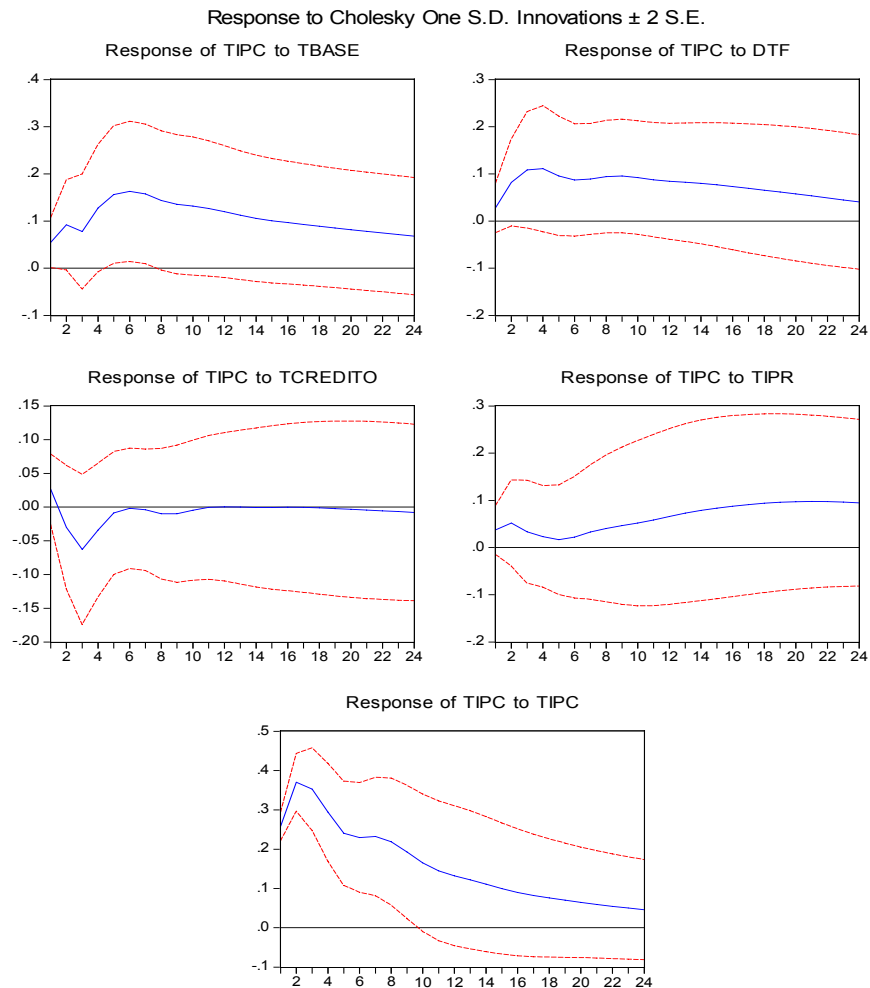
¹⁶ En todos los casos se calcularon intervalos de confianza de dos desviaciones estándar alrededor de las respuestas para observar la significancia de las mismas. Además se utilizó el método de descomposición de Cholesky para el análisis de impulso respuesta.

seis meses después con un valor de 0.16 pp; después de 18 meses del choque el efecto deja de ser significativo. La respuesta a innovaciones en la DTF (tasa de interés) es la esperada: el choque inicial en la DTF es positivo. Si se es tolerante con el error tipo I, puede afirmarse que, la respuesta a choques en la DTF parece ser significativa durante los primeros seis meses, alcanzando un máximo de 0.11 pp en el cuarto mes. La respuesta de los precios frente a innovaciones en el crédito, no es estadísticamente distinta de cero, mientras que la respuesta ante choques en el producto (IPR) podría ser significativa y positiva¹⁷, solo a partir del mes 18. Las funciones de impulso respuesta de las demás variables del VAR se presentan en el Apéndice 2.

Aunque los resultados no corroboran contundentemente la existencia del mecanismo de transmisión del crédito bancario, es posible examinar de nuevo los análisis de las funciones de impulso respuesta tolerando una menor confianza estadística, es decir, manejando límites de confianza de mas o menos un error estándar para contemplar las restricciones que enfrenta la estimación de los modelos VAR en muestras pequeñas. Al relajar la confianza estadística es posible observar un efecto más notorio del mecanismo del crédito bancario sobre la inflación pues las innovaciones de la tasa de interés actuando a través del crédito bancario influyen finalmente sobre el nivel de precios.

¹⁷ Se podría aceptar la significancia del impacto siempre y cuando se tolere un nivel de confianza menor.

Grafico 1.



El último análisis que se realizará a partir del modelo VAR estimado es el de la descomposición de varianza. De acuerdo con los resultados, durante los dos primeros años mas del 70% del comportamiento de la base monetaria es explicado por su propia historia, a partir de entonces, el IPC comienza a ganar importancia con un 14%. Como es de esperarse, la principal variable que explica el comportamiento de la oferta monetaria es el índice de precios, ya que el principal objetivo del banco central es disminuir y controlar la inflación. Los resultados obtenidos en la descomposición de varianza del crédito, indican que las variables que más inciden

en la dinámica del crédito, además de ella misma, son la base monetaria y los precios. La descomposición de la varianza del crédito permite obtener una medida aproximada de la influencia de la autoridad monetaria en el comportamiento de la oferta de créditos de los bancos, esto se puede apreciar en el cuadro #4, luego del segundo año, donde el comportamiento del crédito depende en gran parte del comportamiento de los precios y de la base monetaria. Por otra parte, durante el primer año el índice de producción real depende principalmente de su comportamiento pasado pero a partir de entonces la base monetaria, la DTF y la cartera comienzan a aumentar su participación. Finalmente, la propia inflación recoge la mayor parte del poder predictivo sobre si misma; el crecimiento de la base, la DTF y la producción industrial aparecen a partir del primer año como buenos predictores de la inflación.

CUADRO # 4
DESCOMPOSICION DE VARIANZA
% de la varianza de la variable en la fila, explicado por la variable en la
columna
Cholesky Ordering: TBASE DTF TCREDITO TIPR TIPC

	TBASE	DTF	TCREDITO	TIPR	TIPC
TBASE					
6 meses	82.27208	2.490466	5.248648	1.404893	5.583912
12 meses	72.8208	4.803681	5.497182	1.446727	15.43161
24 meses	68.85458	6.783689	6.100489	3.497877	14.76336
DTF					
6 meses	6.396058	63.45227	1.364075	19.90014	8.887462
12 meses	16.42525	37.92875	1.028191	30.23001	14.3878
24 meses	21.75709	24.00021	0.626167	41.73862	11.87792
TCREDITO					
6 meses	11.36842	1.54713	78.80206	0.051336	8.231052
12 meses	7.525056	1.545241	59.15739	0.071545	31.70077
24 meses	10.22999	5.984588	33.98721	1.044977	48.75324
TIPR					
6 meses	8.097232	0.826361	3.015263	85.93938	2.121762
12 meses	7.408355	3.299219	4.096741	81.71532	3.480361
24 meses	10.03914	10.48185	6.386012	67.78227	5.310728
TIPC					
6 meses	12.60928	7.197069	1.010908	0.971116	78.21163
12 meses	18.63937	9.269093	0.666702	2.078263	69.34657
24 meses	21.19248	10.69693	0.523036	8.820635	58.76692

6. CONCLUSIONES E IMPLICACIONES DE POLITICA.

En este trabajo se presentó algunos de los desarrollos recientes sobre el mecanismo de transmisión de la política monetaria, en especial los relacionados con el papel del crédito bancario en la economía y la transmisión de las tasas de interés. En Colombia, distintos trabajos empíricos encuentran algunas evidencias (no contundentes) que apuntan hacia la existencia de los mecanismos de transmisión relacionados con el crédito bancario. Vargas (1995) y Restrepo et al., (2007) utilizando modelos econométricos encuentran que, una política monetaria expansiva disminuye las tasas de interés y aumenta tanto el crédito bancario como también la producción.

El presente trabajo es un intento por recabar evidencia que permita sustentar el funcionamiento del mecanismo de transmisión del crédito bancario en Colombia para el periodo 2000-2008. Sin embargo, no se ha logrado obtener con certeza de que dicho mecanismo funcione u opere claramente en nuestro país, tal y como se concibe en su enfoque clásico. Los resultados de las funciones de impulso respuesta así lo indican. Para el periodo de análisis, las respuestas de la inflación como consecuencia de innovaciones en el crédito y el producto son poco significativas estadísticamente. No obstante, los efectos de corto plazo en el comportamiento de la inflación, a choques a la base monetaria y a la tasas de interés (DTF), están ahí, son importantes y significativos. Este hecho se confirma en los resultados de la descomposición de varianza, donde la dinámica del IPC es explicada en gran porcentaje por si misma y, por la base monetaria y la tasa de interés en los primeros meses.

A partir de los resultados poco concluyentes se podría inferir que el crédito interno es una variable que el Banco de la Republica no puede controlar plenamente mediante modificaciones en las tasas de interés. Una explicación para ello es que las posibilidades de financiamiento de los agentes económicos, en un contexto de bajas tasas de interés internacionales y un nivel de riesgo dado, son prácticamente ilimitadas, dadas las condiciones de apertura de nuestra economía. En

una economía abierta con tasas de cambio flexibles y movilidad de capitales, la ganancia de efectividad de la política monetaria puede ser menor.

Una extensión útil en la línea del presente documento consistiría en analizar las causas que inhiben el funcionamiento del mecanismo de transmisión del crédito bancario en Colombia. La incorporación de variables que traten de aproximar el comportamiento de las entradas de capital y el financiamiento externo a los agentes económicos, podrían confirmar la no relevancia de dicho mecanismo de transmisión.

REFERENCIAS.

Amaya, Carlos Andres (2005). “Interest Rate Setting and The Colombian Monetary Transmission Mechanism”. Borradores de Economía, 352.

Becerra, Oscar y Melo, Luis Fernando (2008). “Transmisión de tasas de interés bajo el esquema de metas de inflación. Evidencia para Colombia”. Borradores de Economía, 519.

Bernanke y Blinder (1988). “Credit, Money, and Aggregate Demand”, American Economic Review, 78, N°2, pp. 435-439.

Bernanke, Ben y Gertler, Mark. 1995, “Inside the black box: the credit channel of monetary policy transmission”, The Journal of Economic Perspectives, Vol. 9, No. 4 (Autumn, 1995), pp. 27-48.

Blinder, Alan (1999). “Central Bank credibility: Why do we care? How do we build it? NBER. Working Paper N° W7161.

Cano, Carlos, Orozco, Marcela y Sánchez, Luis (2008). “Mecanismo de transmisión de las tasas de interés en Colombia (2001-2007)” Cuadernos de Economía, N° 48. Universidad Nacional de Colombia.

Gibson, Michael (1997). “The Bank Lending Channel of Monetary Policy Transmission: Evidence from a Model of Bank Behavior that Incorporates Long-Term Customer Relationships”, *International Finance Discussion Papers*, No. 584.

Huertas, Carlos, Jalil Munir, Olarte Sergio y Romero, José Vicente (2005). “Algunas consideraciones sobre el canal del crédito y la transmisión de tasas de interés en Colombia”. Borradores de Economía, 351.

Lütkepohl, Helmut (1993). “Introduction to Multiple Time Series” Springer Verlag, second editon.

Mayorga, Mauricio, y Torres, Carlos (2004). “El mecanismo de transmisión del crédito bancario y su relevancia para el caso de Costa Rica”. Banco Central de Costas Rica, Octubre

Mies, Verónica, Morandé, Felipe y Tapia, Matías (2004). “Política monetaria y mecanismos de transmisión: nuevos elementos para una vieja discusión” Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos. México, D.F.

Restrepo, María Isabel y Restrepo, Diana (2007). “El canal del crédito bancario en Colombia: 1995-2005. Una aproximación mediante modelos de umbral. Lecturas de Economía, 67. Universidad de Antioquia.

Vargas, Hernando (1995). “La Relación entre el crédito y la inflación”. Borradores Semanales de Economía, No. 37.

Villalobos, Lorely, Torres, Carlos y madrigal Jorge (1999). “Mecanismo de Transmisión de la Política Monetaria: Marco conceptual. Banco Central de Costa Rica, Abril.

Uribe, José Darío, Gómez, Javier y Vargas, Hernando (2002). “The implementation of inflation targeting in Colombia”. Borradores de Economía, 202.

APENDICE 1.

Resultados econométricos.

CUADRO # 1. Pruebas de raíz unitaria de las series.

Pruebas de Dickey - Fuller Aumentada (ADF)										
<i>Ho: la serie presenta raíz unitaria</i>										
	TT			Tμ			T			Conclusión
	α=5%	T.Stat	prob.	α=5%	T.Stat	prob.	α=5%	T.Stat	prob.	
DTF	-3.460	0.996	0.887	-2.894	-0.696	0.842	-1.944	-0.220	0.605	raíz unitaria
ΔDTF	-3.460	-11.586	-	-2.894	-11.664	-	-1.944	-11.757	-	I(1)
IPC	-3.460	-0.897	0.952	-2.894	-2.250	0.190	-1.944	-1.126	0.235	raíz unitaria
ΔIPC	-3.461	-7.554	-	-2.894	-7.183		-1.944	-7.178	-	I(1)
IPR	-3.462	-1.755	0.719	-2.895	-1.788	0.385	-1.945	-1.664	0.091	raíz unitaria
ΔIPR	-3.462	-12.719	-	-2.895	-12.784	-	-1.945	-12.807	-	I(1)
BASE	-3.460	-6.556	0.000	-2.894	-6.390	0.000	-1.944	-0.812	0.162	I(0)
CREDITO	-3.461	-1.750	0.722	-2.894	-1.380	0.589	-1.944	-0.086	0.652	raíz unitaria
ΔCREDITO	-3.461	-10.524	-	-2.894	-10.459	-	-1.944	-15.635	-	I(1)

CUADRO # 2. Selección de rezagos del VAR.

VAR Lag Order Selection Criteria					
Endogenous variables: TBASE DTF TCREDITO TIPR TIPR					
Exogenous variables: C					
Sample: 1 103					
Included observations: 95					
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC
0	-1233.234	NA	144162.8	26.06808	26.20249
1	-808.6642	795.5093	32.05796	17.65609	18.46258
2	-745.4650	111.7628	14.40719	16.85190	18.33046*
3	-714.7044	51.15978*	12.90268*	16.73062*	18.88125
4	-698.8799	24.65294	15.98261	16.92379	19.74649
5	-686.4029	18.12451	21.53376	17.18743	20.68221
6	-666.3330	27.04155	25.17047	17.29122	21.45807
7	-642.2042	29.97054	27.63275	17.30956	22.14849
8	-620.6394	24.51571	32.95232	17.38188	22.89288
* indicates lag order selected by the criterion					
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)					
FPE: Final prediction error					
AIC: Akaike information criterion					
SC: Schwarz information criterion					

CUADRO # 2a. Test de correlación serial del VAR.

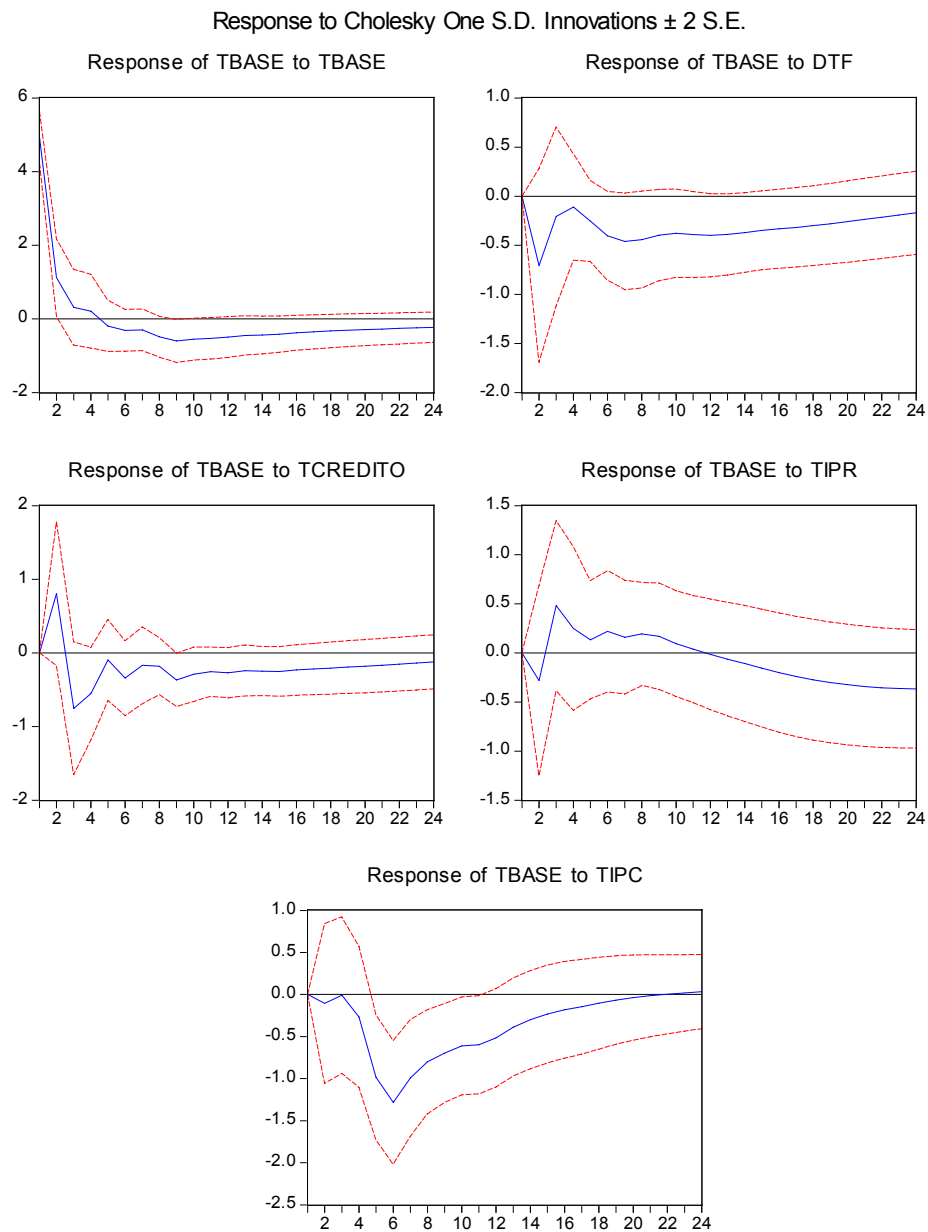
VAR Residual Serial Correlation LM Tests Null Hypothesis: no serial correlation at lag order h Sample: 1 103 Included observations: 100		
Lags	LM-Stat	Prob
1	25.40319	0.4400
5	32.69908	0.1388
10	24.83290	0.4718
15	25.17530	0.4526
20	21.15796	0.6838
25	28.09054	0.3037
30	35.90217	0.0731
35	11.85273	0.9877
40	26.24762	0.3945

CUADRO # 3. Prueba de cointegración de las series.

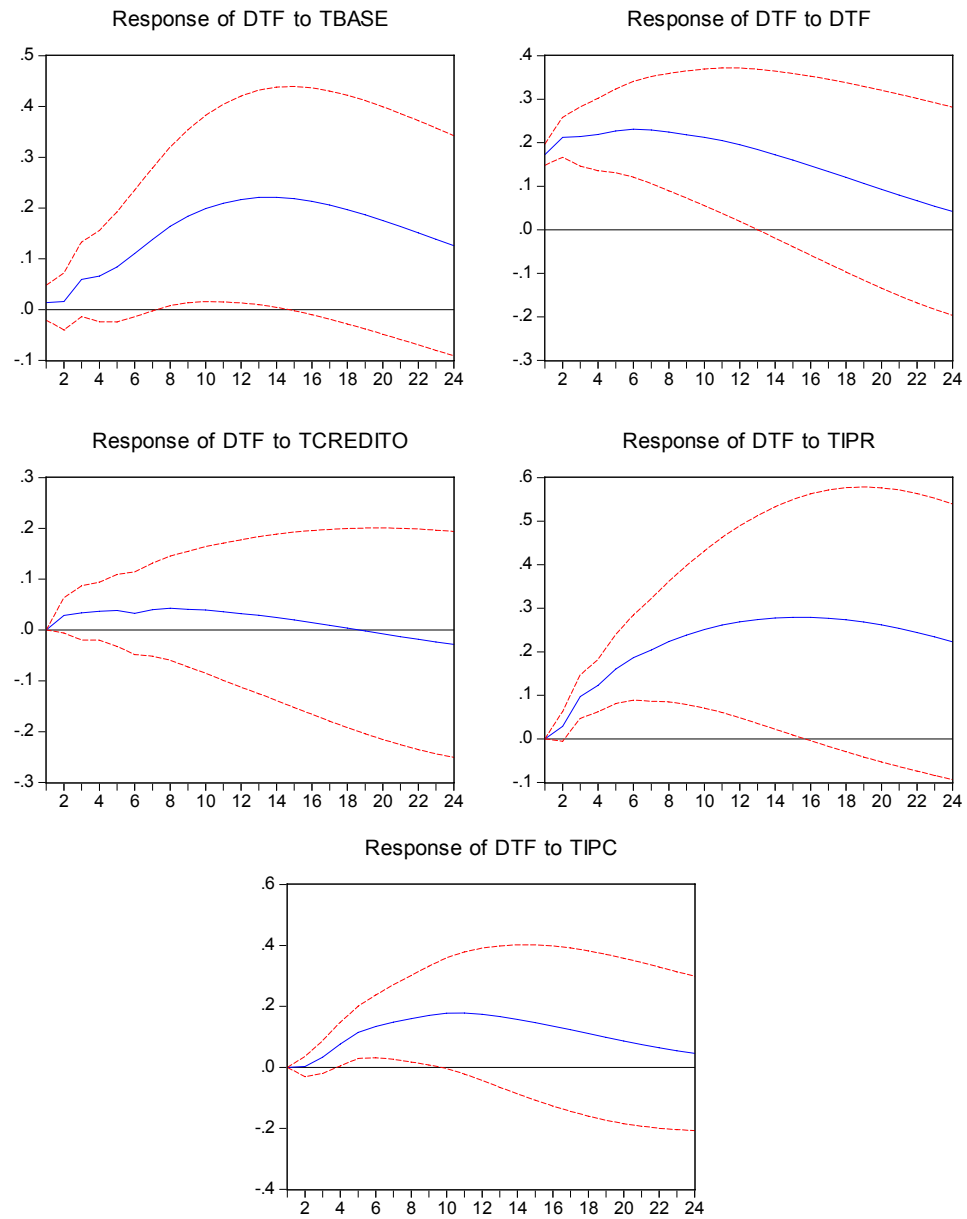
Sample (adjusted): 6 103 Included observations: 98 after adjustments Trend assumption: Linear deterministic trend Series: TBASE DTF TCREDITO TIPR TIPC Lags interval (in first differences): 1 to 4				
JOHANSEN COINTEGRATION TEST				
Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)				
Hypothesized		Trace	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.277011	81.46608	69.81889	0.0044
At most 1 *	0.208878	49.67863	47.85613	0.0334
At most 2	0.115929	26.71691	29.79707	0.1087
At most 3	0.078510	14.64152	15.49471	0.0669
At most 4 *	0.065403	6.628667	3.841466	0.0100
Trace test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level				
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				

APENDICE 2.

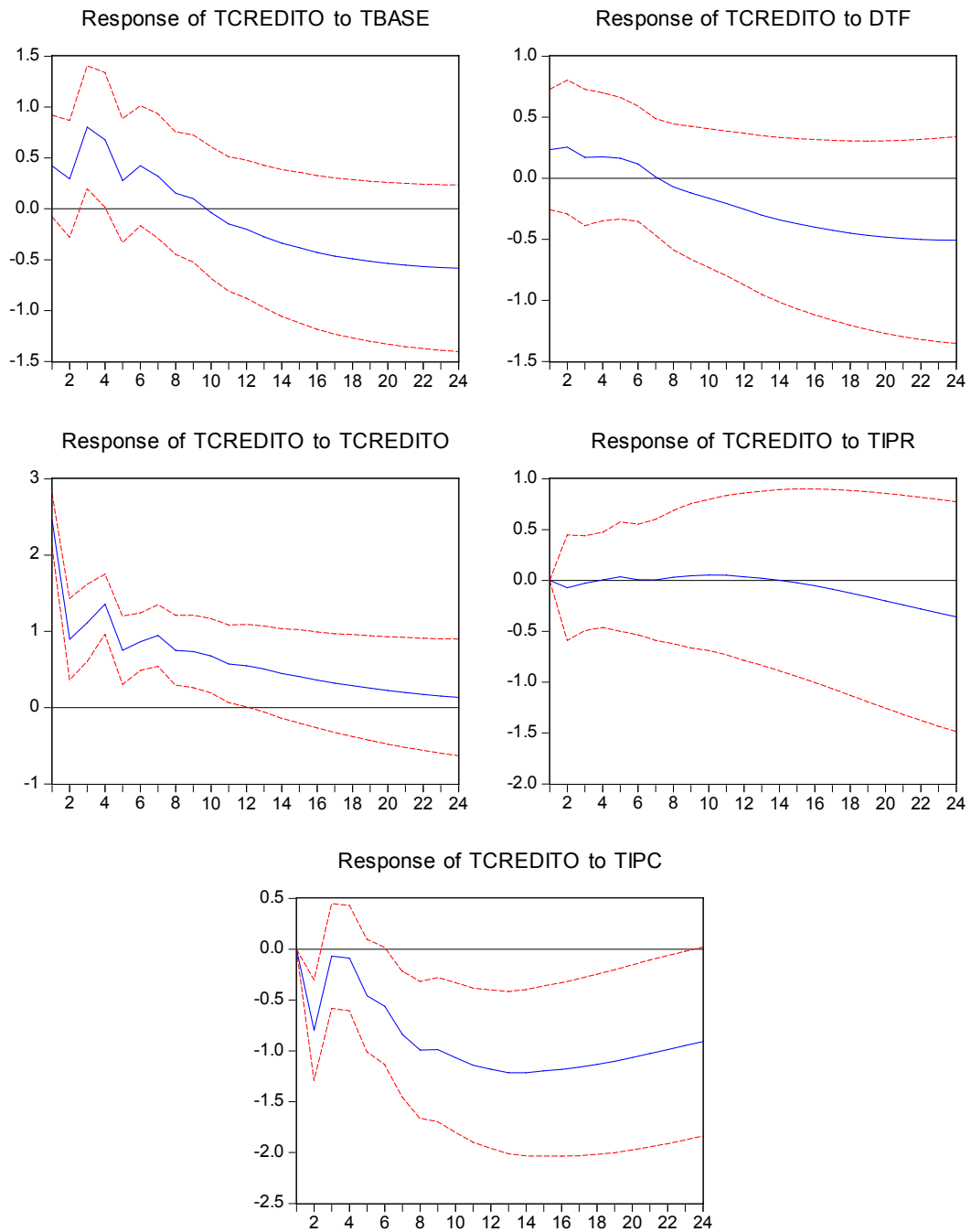
Funciones de Impulso-Respuesta del modelo VAR.



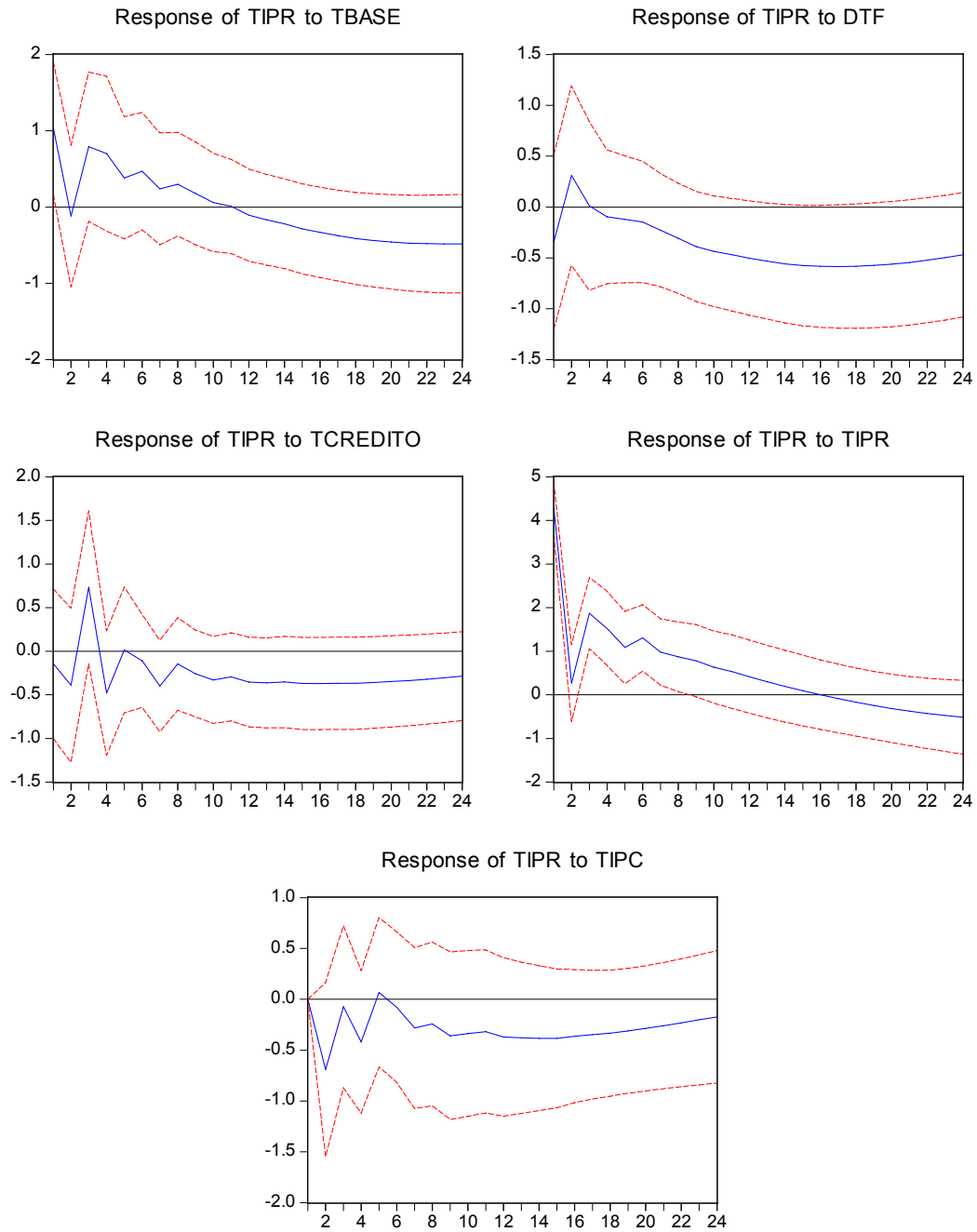
Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



APENDICE 3.

Gráficos de las series en niveles y en primeras diferencias.

